

FAKTOR RISIKO LINGKUNGAN TERHADAP KEJADIAN TUBERKULOSIS PARU DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS SOMBA OPU

Enviromental Risk Factors of Pulmonary Tuberculosis Incidence in the Somba Opu Community Health Center Service Area

Nisgunawan Sidiq, Wahiduddin, Dian Sidik
Bagian Epidemiologi FKM Unhas, Makassar
(nisgunawan_sidiq@yahoo.com)

ABSTRAK

Lingkungan merupakan salah satu faktor penyebab kejadian TB paru. Puskesmas Somba Opu tercatat dari tahun 2009 ditemukan BTA positif sebanyak 84 orang. Mengalami peningkatan pada 2011 tercatat dari sebanyak 116 orang. Penelitian ini bertujuan mengetahui besar risiko kondisi lingkungan terhadap kejadian TB paru di Kabupaten Gowa. Desain penelitian adalah observasional dengan pendekatan *case control study*. Populasinya adalah penderita TB paru yang tercatat di kartu registrasi pasien di Puskesmas Somba Opu tahun 2011. Sampel penelitian ini adalah penderita TB paru dan tetangga pasien TB paru yang pernah berkunjung ke Puskesmas Somba Opu. Penarikan sampel menggunakan *exhaustive sampling* dan kelompok kontrol menggunakan *purposive sampling* dengan besar sampel 130. Perbandingan kasus dengan kontrol 1 : 1. Analisa data yang dilakukan adalah univariat dan bivariat dengan uji *odds ratio* (OR). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari empat variabel yang diteliti rumah yang padat bukan merupakan faktor risiko (OR=0,775), kelembaban rumah yang tidak memenuhi syarat merupakan faktor risiko (OR=2,974), pencahayaan rumah yang tidak memenuhi syarat bukan merupakan faktor risiko (OR=1,070), ventilasi rumah yang kurang bukan merupakan faktor risiko (OR=1,220).

Kata Kunci : Tuberkulosis, lingkungan rumah, ventilasi

ABSTRACT

Environment is one of the causal factors of pulmonary TB cases. Since 2009, the Somba Opu Community Health Center has documented 84 people with positive AFB smear results. This shows an increase in 2011 with 116 people who tested positive. This research aims to determine how big the risk of environmental conditions on the pulmonary tuberculosis incidence is in Gowa Regency. An observational design was used in this study with a case control study approach. The population of this research were pulmonary tuberculosis patients registered in the patient registration card at the Somba Opu Community Health Center in 2011. Samples of this research were pulmonary tuberculosis patients and their neighbors who had visited the Somba Opu Community Health Center. The samples were selected using exhaustive sampling, with the control group sample selected using purposive sampling resulting in 130 samples. Ratio between both groups were 1:1. Data analysis was conducted using univariate and bivariate analysis with Odds Ratio (OR) test. The results of this study found that from four variables that were observed, an overcrowded house was not included as a risk factor (OR = 0,775), high levels of house humidity was found as a risk factor (OR = 2,974), inadequate house lighting was not a risk factor (OR = 1,070), and the lack of house ventilation was not a risk factor (OR = 1,220).

Keyword : Tuberculosis, residential environment, ventilation

PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) adalah penyakit menular yang disebabkan oleh kuman *Mycobacterium tuberculosis*. Sebagian besar kuman tuberkulosis menyerang paru-paru, tetapi dapat juga menyerang organ lain yang ada pada tubuh manusia. Sumber penularan adalah dahak dari penderita yang mengandung kuman TB dengan BTA positif, bila tidak segera ditangani akan menyebabkan penderita meninggal dunia. Negara Indonesia, penanganan sejak dini sudah dilakukan dengan memberikan paket imunisasi BCG pada balita.

Notoatmodjo menyatakan lingkungan rumah merupakan salah satu faktor yang memberikan pengaruh besar terhadap status kesehatan penghuninya.¹ Nurhidayah juga mengungkapkan, lingkungan rumah merupakan salah satu faktor yang berperan dalam penyebaran kuman tuberkulosis. Kuman tuberkulosis dapat hidup selama 1-2 jam bahkan sampai beberapa hari hingga berminggu-minggu tergantung ada tidaknya sinar ultraviolet, ventilasi yang baik, kelembaban, suhu rumah dan kepadatan penghuni rumah.²

Tahun 2010 sekitar 5,7 juta kasus baru dan kasus berulang TB, setara dengan 65% dari perkiraan jumlah kasus insiden pada tahun 2010. India dan China menyumbang 40% dari dunia kasus TB pada tahun 2010, Afrika selama lebih 24% dan 22 negara dengan beban TB tinggi (HBCs) untuk 82%, pada tingkat global, tingkat keberhasilan pengobatan di antara kasus baru TB paru adalah 87% pada tahun 2009.³

Kabupaten Gowa, khususnya Puskesmas Somba Opu mencatat dari tahun 2009 jumlah suspek TB sebanyak 825 orang dan yang mengalami BTA positif sebanyak 84 orang dengan jumlah kematian sebanyak 2 orang. Tahun 2010 dari hasil pencatatan dan pelaporan jumlah suspek TB sebanyak 1.021 orang, tetapi yang mengalami BTA positif sebanyak 101 orang dan meninggal sebanyak 3 orang, sedangkan tahun 2011 tercatat dari bulan Januari sampai September jumlah penderita TB paru dengan BTA positif sebanyak 116 orang dengan jumlah yang sembuh sebanyak 37 orang, *drop out* 4 orang, meninggal dunia sebanyak 2 orang dan masih dalam tahap pengobatan sebanyak 73 orang.⁴

Hasil penelitian Firdiana di wilayah kerja

Puskesmas Kedungmundu Kecamatan Tembalang Semarang menyatakan bahwa ada hubungan yang signifikan terhadap luas ventilasi keluarga (OR=2,33), luas ventilasi ruang tidur (OR=3), pencahayaan ruang tidur (OR=4).⁵ Penelitian Ruswanto dalam tinjauan TB paru dari faktor lingkungan dalam dan luar rumah di Kabupaten Pekalongan menyatakan hasil analisis multivariat menunjukkan faktor risiko tuberkulosis paru, yaitu kepadatan penghuni (OR=2,989), suhu dalam rumah (OR=3,471), pencahayaan alami (OR=4,921), jenis lantai (OR=2,890), dan kontak dengan penderita (OR=4,957).⁶ Penelitian ini bertujuan mengetahui besar risiko dari faktor lingkungan terhadap peningkatan kejadian TB paru di wilayah yang berbeda.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Somba Opu Kabupaten Gowa. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2011 sampai Januari 2012. Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian observasional analitik dengan menggunakan rancangan *case control study*. Populasi dalam penelitian ini adalah pasien yang berkunjung ke Puskesmas Somba Opu Kabupaten Gowa. Jenis penarikan sampel pada penelitian ini terdiri atas dua penarikan, kelompok kasus dengan menggunakan penarikan sampel *exhaustive sampling* dan kelompok kontrol dengan menggunakan *purposive sampling*. Sampel dalam penelitian ini adalah 130 responden yang terdiri atas 65 kasus dan 65 kontrol dengan perbandingan 1:1. Data primer diperoleh dengan wawancara langsung dan melalui pengukuran kelembaban dan pencahayaan menggunakan *hygrometer* dan *luxmeter*. Data sekunder diperoleh dari rekam medik penderita TB paru di Puskesmas Somba Opu. Pengolahan data dilakukan secara elektronik dengan menggunakan program komputer. Analisis data yang dilakukan adalah analisis univariat dan bivariat. Data yang telah dianalisis disajikan dalam bentuk tabel dan narasi.

HASIL

Penelitian ini ada perubahan jumlah sampel yang awalnya 146 (kasus dan kontrol) men-

jadi 130 jumlah sampel, hal ini disebabkan 8 responden kasus mengalami *Drop Out* (DO), dengan alasan 2 orang yang meninggal, 1 orang yang pindah, 2 responden kasus bertempat tinggal dalam satu rumah serta 3 orang responden tidak diketahui alamatnya dan tidak melakukan pengobatan dengan berkunjung ke puskesmas tersebut.

Jumlah responden yang diwawancarai pada penelitian ini lebih banyak laki-laki, yaitu 70 orang (53,8%) dibandingkan perempuan, yaitu 60 orang (46,2%). Responden yang diwawancarai baik yang TB paru positif dan yang tidak TB paru sebagian diantaranya berada pada rentang umur 40-44 tahun sebanyak 20 orang (15,4%) dan terendah, yaitu rentang umur 15-19 tahun sebanyak 3 orang (2,3%), tingkat pendidikan terakhir responden yang diwawancarai paling banyak SLTA, yaitu sebanyak 58 orang atau 44,6% sedangkan paling sedikit yang berpendidikan tidak tamat SD, yaitu 4 orang atau 3,1% (Tabel 1).

Responden baik kasus dan kontrol terhadap kejadian TB paru menunjukkan kebanyakan tidak bekerja, yaitu 51 orang (39,2%), diikuti oleh wiraswasta sebanyak 21 orang (16,2%) dan paling sedikit jenis pekerjaannya sebagai petani sebanyak 2 orang (1,5%). Sebagian besar responden memiliki jenis rumah permanen sebanyak 126 orang (96,9%) terdiri dari 62 orang (95,4%) responden kasus dan 64 orang (98,5%) responden kontrol, dan diikuti jenis rumah semi permanen sebanyak 4 orang (3,1%) yang 3 orang (4,6%) diantaranya dari penderita TB paru dan kontrol sebanyak 1 orang (1,5%). Responden telah lama tinggal di rumahnya selama lebih dari 10 tahun sebanyak 97 orang (74,6%) yang terdiri dari 48 orang (73,8%) responden kasus dan 49 orang (75,4%) responden kontrol. Sebagian besar responden memiliki jumlah kamar sebanyak dua, yakni sebesar 85 orang (66,2%) terdiri 39 orang (60,0%) responden kasus dan 47 orang (72,3%) responden kontrol, sedangkan yang paling sedikit adalah jumlah kamar sebanyak satu, yaitu 1 orang (0,8%) dan 1 orang (0,8%) tidak memiliki kamar, semuanya merupakan responden kasus (Tabel 1).

Kelompok kasus hampir sebagian besar memiliki hunian yang padat, yaitu 48 orang (73,8%) dan memiliki hunian tidak padat, yaitu sebanyak 17 orang (26,2%). Kelompok kon-

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Responden di Wilayah Kerja Puskesmas Somba Opu Kabupaten Gowa

Karakteristik	n	%
Kelompok Umur (tahun)		
15-19	3	2,3
20-24	9	6,9
25-29	15	11,5
30-34	14	10,8
35-39	13	10,0
40-44	20	15,4
45-49	11	8,5
50-54	13	10,0
55-59	15	11,5
60-64	10	7,7
>65	7	5,4
Jenis Kelamin		
Laki-laki	70	53,8
Perempuan	60	46,2
Pendidikan		
Tidak tamat SD	4	3,1
Tamat SD	14	10,8
SLTP	34	26,2
SLTA	58	44,6
Perguruan tinggi	20	15,4
Pekerjaan		
PNS	16	12,3
Pegawai swasta	14	10,8
Wiraswasta	21	16,2
Pensiunan	15	11,5
Pelajar/Mahasiswa	7	5,4
Petani	2	1,5
Buruh	3	2,3
Tidak bekerja	51	39,2
Lainnya	1	0,8
Jenis Rumah		
Panggun	0	0
Permanen	126	96,9
Semi permanen	4	3,1
Lama tinggal		
<5 tahun	1	0,8
5-10 tahun	32	24,6
>10 tahun	97	74,6
Jumlah kamar		
Tidak ada	1	0,8
Satu	1	0,8
Dua	85	66,2
Tiga	36	27,7
Empat	6	4,6

Sumber : Data Primer, 2011

trol hampir sama dengan kelompok kasus sebagian besar memiliki hunian yang padat, yaitu 51 orang (78,5%) dan memiliki hunian yang tidak padat sebanyak 14 orang (21,5%), menunjukkan bahwa paling banyak responden yang tinggal pada rumah dengan kelembaban ruangan yang memenuhi syarat kesehatan sebanyak 95 orang (73,1%). Terdapat 35 (26,9%) yang tidak memenuhi syarat, yakni pada kelompok kasus sebanyak 24 orang (36,9%) dan kelompok kontrol sebanyak 11 orang (16,9%) yang dimaksudkan tidak memenuhi syarat jika kelembaban kurang dari 40% atau lebih dari 70%, menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki intensitas pencahayaan rumah yang kurang sebanyak 85 orang (65,4%). Kelompok kasus sebanyak 43 (66,2%) dan kelompok kontrol sebanyak 42 (64,6%), maksud dari kurang yaitu ketika intensitas cahaya yang masuk ke dalam rumah kurang dari 60 *lux* menunjukkan bahwa pada kelompok kasus 7,7% responden memiliki ventilasi udara yang cukup. Persentase tersebut lebih sedikit dibandingkan dengan responden yang memiliki ventilasi yang kurang, begitupun pada kelompok kontrol lebih banyak keadaan ventilasi yang kurang, yaitu sebanyak 90,8% (Tabel 2).

Hasil analisis bivariat untuk variabel kepadatan hunian terhadap kejadian TB paru pada tingkat kepercayaan (CI)=95% diperoleh hasil *lower limit*=0,345 dan *upper limit*=1,742

(0,345<OR<1,742) dan nilai OR 0,775, tetapi secara statistik karena *lower limit* dan *upper limit* mencakup nilai satu, maka H_0 diterima, sehingga nilai OR=0,775 dianggap tidak signifikan, dengan kata lain pada penelitian ini rumah dengan hunian yang padat bukan merupakan faktor risiko kejadian TB paru (Tabel 2).

Hasil analisis bivariat untuk variabel kelembaban terhadap kejadian TB paru pada tingkat kepercayaan (CI)=95% diperoleh hasil *lower limit*=1,264 dan *upper limit*=6,531 (1,264<OR<6,531) dan nilai OR 2,874, sehingga variabel kelembaban dianggap signifikan terhadap kejadian TB paru. Hasil penelitian ini, rumah dengan kondisi kelembaban yang tidak memenuhi syarat merupakan faktor risiko kejadian TB paru. Hasil analisis bivariat untuk variabel pencahayaan terhadap kejadian TB paru pada tingkat kepercayaan (CI)=95% diperoleh hasil *lower limit*=0,520 dan *upper limit*=2,205 (0,520<OR<2,205) dan nilai OR 1,070, tetapi secara statistik karena nilai *lower limit* dan *upper limit* mencakup nilai satu, maka H_0 diterima sehingga nilai OR = 1,070 dianggap tidak signifikan, dengan kata lain pada penelitian ini rumah dengan pencahayaan yang tidak memenuhi syarat bukan merupakan faktor risiko kejadian TB Paru (Tabel 2).

Hasil analisis bivariat untuk ventilasi udara dengan kejadian TB paru pada tingkat keperc-

Tabel 2. Faktor Risiko Kondisi Lingkungan Rumah Terhadap Kejadian TB Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Somba Opu Kabupaten Gowa

Variabel Penelitian	Kejadian TB Paru Resisten				Jumlah		Uji Statistik
	Kasus		Kontrol				CI 95%
	n	%	n	%	n	%	LL-UL
Kepadatan hunian rumah							
Padat	48	73,8	51	78,5	99	40,0	OR=0,77 (0,345-1,742)
Tidak padat	17	26,2	14	21,5	31	60,0	
Kelembaban rumah							
Tidak memenuhi syarat	24	36,9	11	16,9	35	26,9	OR=2,874 (1,264-6,531)
Memenuhi syarat	41	63,1	54	83,1	95	73,1	
Pencahayaayan rumah							
Tidak memenuhi syarat	43	66,2	42	64,6	85	65,4	OR=1,070 (0,520-2,205)
Memenuhi syarat	22	33,8	22	35,4	45	34,6	
Ventilasi udara							
Kurang	60	92,3	59	90,8	119	91,5	OR=1,220 (0,353-4,217)
Cukup	5	7,7	6	9,2	11	8,5	

Sumber : Data Primer, 2011

yaan (CI)=95% diperoleh hasil *lower limit*=0,353 dan *upper limit*=4,217 ($0,353 < OR < 4,217$) dan nilai OR sebesar 1,220. Secara statistik karena nilai *lower limit* dan *upper limit* mencakup nilai 1, maka H_0 diterima, sehingga nilai $OR=1,220$ dianggap tidak signifikan, dengan kata lain pada penelitian ini ventilasi yang kurang bukan merupakan faktor risiko kejadian TB Paru (Tabel 2).

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kepadatan hunian rumah tidak berisiko terhadap kejadian TB paru dan secara statistik juga tidak signifikan karena *lower limit* dan *upper limit* mencakup nilai satu. Hasil ini menunjukkan bahwa ada faktor lain yang berisiko terhadap kejadian TB paru. Faktor risiko tersebut bisa berasal dari faktor lingkungan lainnya, perilaku maupun asupan gizi dari penderita TB paru.

Hasil ini tidak sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Tobing di Medan yang membuktikan bahwa kepadatan hunian mempunyai hubungan yang signifikan terhadap peningkatan potensi penularan TB paru karena nilai OR sebesar 3,3, artinya potensi penularan TB paru 3,3 kali lebih besar pada penderita yang padat hunian rumahnya yang menemukan bahwa ada hubungan signifikan antara kepadatan hunian rumah dengan kejadian TB paru dengan nilai $OR=3,161$, $p=0,001$.⁷ Kepadatan hunian rumah responden tidak memiliki hubungan ($p=0,066$) dengan kejadian TB Paru di Kota Bima.⁸

Hasil penelitian di lapangan menunjukkan penderita TB paru lebih banyak yang tinggal di rumah dengan kelembaban rumah yang memenuhi syarat, hal ini disebabkan luas rumah dan jumlah kamar yang memengaruhi kelembaban yang terjadi di dalam rumah tersebut dan merupakan faktor risiko terhadap kejadian TB paru.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Suarni di Kota Bogor yang menunjukkan bahwa penghuni rumah yang memiliki kelembaban ruang keluarga yang tidak memenuhi syarat berisiko secara signifikan terkena TB paru 10,7 kali dibanding penghuni rumah yang tinggal pada perumahan yang memiliki kelembaban memenuhi syarat.⁹ Penelitian ini sesuai dengan

penelitian Akyuwen di wilayah kerja Puskesmas Piru Kecamatan Seram Barat, bahwa ada hubungan kelembaban dengan kejadian TB paru secara statistik tidak bermakna ($p=0,370$).¹⁰ Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pencahayaan rumah merupakan faktor risiko terhadap kejadian TB paru, tetapi secara statistik tidak signifikan karena nilai *lower limit* dan *upper limit* mencakup nilai satu. Tidak ada perbedaan pencahayaan antara kelompok kasus dan kontrol yang berpengaruh terhadap kejadian TB paru secara umum. Hasil ini dipengaruhi oleh frekuensi pengukuran yang dilakukan hanya sebanyak 3 titik pada setiap titik ruangan dengan ukuran (90x90) cm², hal ini dimaksudkan untuk menghilangkan kejenuhan terhadap responden ketika rumah dilakukan pengukuran.

Penelitian ini berbeda dengan penelitian Atmosukarto dan Soeswati yang membuktikan bahwa rumah dengan pencahayaan yang kurang baik secara signifikan mempunyai risiko menderita tuberkulosis 3-7 kali dibandingkan dengan rumah yang pencahayaan baik.¹¹ Adnani menunjukkan juga bahwa penghuni rumah yang pencahayaannya tidak memenuhi syarat secara signifikan akan mempunyai risiko 2,5 kali terkena TB paru dibanding penghuni yang pencahayaan rumahnya memenuhi persyaratan di Jakarta Timur.¹²

Penelitian ini menunjukkan secara umum penderita TB paru yang berobat ke Wilayah Puskesmas Somba Opu Kabupaten Gowa memiliki ventilasi udara yang cukup. Hasil penelitian ini menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan, tetapi ventilasi udara merupakan faktor risiko karena nilai $OR=1,220$ atau >1 , hal ini disebabkan pada waktu dilakukan observasi langsung hampir seluruh responden keadaan jendela rumah mereka kebanyakan ditutupi oleh gordena dan sebagainya, meskipun secara pengukuran luas ventilasi telah memenuhi syarat.

Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan Sumarjodi Kabupaten Banjarnegara mendapatkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara ventilasi rumah dengan kejadian TB paru diperoleh nilai $OR=6,176$, $p=0,003$. Penelitian lain yang telah dilakukan Tobing di Tapanuli juga mendapatkan bahwa ventilasi yang kurang berisiko 2,4 kali lebih besar

untuk potensi penularan TB.⁷

Sanitasi lingkungan perumahan sangat berkaitan dengan penularan penyakit. Rumah dengan pencahayaan dan ventilasi yang baik akan menyulitkan pertumbuhan kuman, karena sinar ultraviolet dapat mematikan kuman dan ventilasi yang baik menyebabkan pertukaran udara sehingga mengurangi konsentrasi kuman. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Dahlan di Jambi menunjukkan ventilasi rumah yang <10% dari luas lantai mempunyai peluang menderita TB 4,56 kali dibandingkan dengan rumah dengan ventilasi $\geq 10\%$ dari luas lantainya.¹³

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian beberapa faktor risiko kejadian TB paru di Wilayah Kerja Puskesmas Somba Opu Kabupaten Gowa tahun 2011, maka dapat disimpulkan bahwa rumah yang padat bukan merupakan faktor risiko terhadap kejadian TB paru, kelembaban rumah yang tidak memenuhi syarat merupakan faktor risiko terhadap kejadian TB paru, pencahayaan rumah yang tidak memenuhi syarat bukan merupakan faktor risiko terhadap kejadian TB paru, ventilasi rumah yang kurang bukan merupakan faktor risiko terhadap kejadian TB paru.

Pentingnya penyuluhan tentang ventilasi yang cukup terutama penderita TB paru yang tinggal di rumah yang padat huniannya, pencahayaan dan kelembaban yang tidak memenuhi syarat guna mencegah terjadinya keparahan penyakit TB paru yang dapat mengakibatkan pengobatan yang berlangsung lama atau menyebabkan kematian. Selain itu ventilasi atau jendela harus selalu terbuka setiap harinya terutama pagi hari agar cahaya matahari dapat masuk ke dalam rumah guna membunuh kuman-kuman TB. Penderita TB paru harus menjaga kontak terhadap keluarganya yang sehat, yaitu mengurangi kontak dengan keluarga lainnya untuk sementara selama pengobatan terutama kelompok yang rentan terhadap penularan, yaitu bayi dan lansia.

DAFTAR PUSTAKA

1. Notoatmodjo. Ilmu Kesehatan Masyarakat, Prinsip-prinsip Dasar. Jakarta: PT. Rineka Cipta; 2003.
2. Nurhidayah I, Lukman, Mamat, Rakhmawati, Windy. Hubungan antara Karakteristik Lingkungan Rumah dengan Kejadian Tuberkulosis pada Anak di Kecamatan Paseh Kabupaten Sumedang [Skripsi]. Bandung: Universitas Padjajaran; 2007.
3. WHO. Global Tuberculosis Control A Short Update to The 2009 Report. Geneva: WHO, 2009.
4. Dinkes RI. Profil Kesehatan Sulawesi Selatan Tahun 2009. Makassar: Dinas Kesehatan; 2010.
5. Firdiana C.H.W. Hubungan antara Luas Ventilasi dan Pencahayaan Rumah dengan Kejadian Tuberkulosis Paru Anak di Wilayah Kerja Puskesmas Kedungmundu Kecamatan Tembalang [Skripsi]. Semarang: Universitas Negeri Semarang; 2007.
6. Ruswanto B. Analisis Spasial Sebaran Kasus Tuberkulosis Paru Ditinjau dari Faktor Lingkungan Dalam dan Luar Rumah di Kabupaten Pekalongan [Tesis]. Semarang: Universitas Diponegoro; 2010.
7. Tobing TL. Pengaruh Perilaku Penderita TB Paru dan Kondisi Rumah terhadap Pencegahan Potensi Penularan TB Paru pada Keluarga di Kabupaten Tapanuli Utara Tahun 2008 [Skripsi]. Medan: Universitas Sumatera Utara; 2009.
8. Bahtiar I, Ibrahim E, Ruslan. Hubungan Perilaku dan Kondisi Lingkungan Fisik Rumah dengan Kejadian TB Paru di Kota Bima Provinsi NTB. Jurnal Media Kesehatan Indonesia. 2012.
9. Suarni H. Faktor Risiko Lingkungan terhadap Kejadian Tuberkulosis di Kecamatan Pancoran Mas Tahun 2008-2009 [Skripsi]. Jakarta: Universitas Indonesia; 2009.
10. Akyuwen A. Hubungan Kondisi Fisik Rumah Terhadap Kejadian Tuberkulosis Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Piru Kecamatan Seram Barat Kabupaten Seram Bagian Barat. Jurnal Media Kesehatan Indonesia. 2012.
11. Atmosukarto dan Sri Soewasti. Pengaruh Lingkungan Pemukiman dalam Penyebaran Tuberkulosis. Media Litbang Kesehatan, 2000; Vol. 9(4).
12. Hadnani A.M. Hubungan Kondisi Rumah dengan Penyakit TBC Paru di Wilayah Kerja

- Puskesmas Karangmojo II Kabupaten Gunungkidul Tahun 2003-2006. Jurnal Kesehatan Surya Medika, 2007.
13. Rukmini, Chatarina U.W. Faktor-Faktor yang Berhubungan Terhadap Kejadian TB Paru Dewasa di Indonesia (Analisis Data Riset Kesehatan Dasar Tahun 2010). Buletin Penelitian Sistem Kesehatan, 2011; Vol 14(4):320-331.